

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-212549

(43)Date of publication of application : 20.08.1996

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

(21)Application number : 07-328577

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 18.12.1995

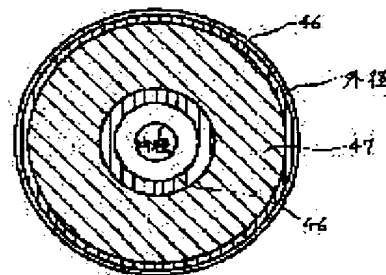
(72)Inventor : TOKUJIYUKU NOBUHIRO
IKEDA HIROAKI
TAKEUCHI TAKASHI

(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a disk structure adequate for rapidly bringing the entire part of an optical disk into a crystalline state by bringing the outer peripheral part and inner peripheral part of an optical information recording medium into a non-crystalline state and bringing the region enclosed by this peripheral part into a crystalline state.

CONSTITUTION: This optical information recording medium has a part 47 where a recording film is crystallized by irradiation with flash light and a part 48 where the recording film cutting the flash light by a mask is held amorphous. The peeling of protective films has arisen in some cases if the parts of the innermost periphery and the outermost periphery are not provided with the recording films and the boundary part is subjected to irradiation with the flash light in the case where the substrate 41 is provided with the recording film. The probable reason thereof lies in the concentration of heat to the boundary part. Such concn. of the heat is effectively prevented if provision is made to avert the irradiation of the boundary part with the flash light. The heat of the irradiated part is diffused through the recording film to the unirradiated part by the masks, thereby, the thermal concentration is prevented. The adequate information recording medium is obtd. without generating the crack of the recording film and the peeling of the protective films in the case where the crystalline state is simultaneously formed by the disk structure obtd. by forming the innermost periphery and the outermost periphery into the amorphous state and forming the part between the innermost periphery and the outermost periphery into the crystalline state.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-212549

(43) 公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int.Cl.⁹

G 1 1 B 7/00

識別記号

庁内整理番号

F 9464-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 有 発明の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-328577
(62) 分割の表示 特願昭62-95170の分割
(22) 出願日 昭和62年(1987)4月20日

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72) 発明者 徳宿 伸弘
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所家電研究所内
(72) 発明者 池田 宏明
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所家電研究所内
(72) 発明者 竹内 崇
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所家電研究所内
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

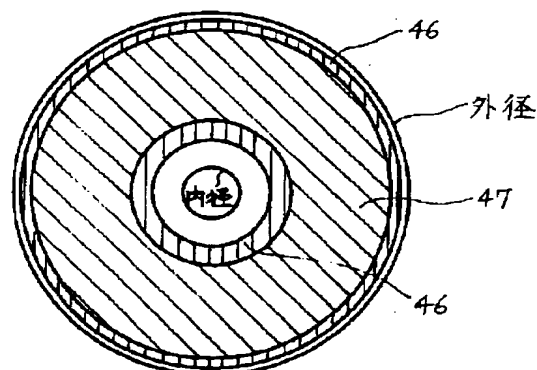
(54) 【発明の名称】 光学的情報記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 情報記録媒体の全体を一括してあらかじめ結晶状態にしておくための好適なディスク構造を有する情報記録媒体を提供する。

【解決手段】 情報記録媒体の最内周及び最外周を非晶質、最内周と最外周間を結晶状態とするディスク構造とする。

図 8



【特許請求の範囲】

1. ディスク基板上に結晶状態と非結晶状態とで状態変化が可能な記録媒体を形成して成る光学的情報記録媒体において、該光学的情報記録媒体の外周周辺部と内周周辺部を非結晶状態とし、該周辺部に囲まれた領域を結晶状態とすることを特徴とする光学的情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、結晶状態から非晶質状態に変化させて記録を行なう光学的情報記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】光学的情報記録媒体に情報を記録するには、例えばレーザ光等の光ビームエネルギーを上記媒体に与えて、該媒体の1つの構造状態を他の構造状態に物理的に変化させて行なうことで実現できる。このような情報記録媒体としてはカルコゲン化合物が知られており、カルコゲン化合物は例えば、非晶質状態と結晶状態の異なる2つの構造状態をとることができる。例えば、光ビームを上記媒体に照射し加熱昇温し徐冷すると該媒体は結晶化し、パルス幅の短い光ビームを照射し、急熱急冷すると非晶質状態となる。

【0003】上記記録媒体を用いた時の記録方法として、非晶質状態から結晶状態に変化させて記録を行なう方法と、結晶状態から非晶質状態に変化させて記録を行なう方法がある。例えば1 μ m以下の短波長記録を行なう時には、急熱急冷により得られる非晶質状態に変化させて記録を行なう後者の方法が記録時におけるピット間の熱的干渉が少なく、有利である。しかし、情報記録媒体の製造時には通常、該媒体は非晶質状態であるため、上記記録方法を用いる場合、該媒体をあらかじめ結晶状態にしておく必要がある。

【0004】上記の構造変化を生ぜしめる方法としては、特公昭47-26897号公報に示されてあるように、種々形態のエネルギーを使用する方法が挙げられ、例えば、電気エネルギー、輻射熱、写真用閃光ランプの光、レーザ光束のエネルギー等の形における電磁エネルギーの様なビーム状エネルギー、電子線や陽子線の粒子線エネルギー等がある。

【0005】上記エネルギーを印加する具体的な方法として、例えば、恒温槽中に情報記録媒体を放置し、該媒体全体を加熱する方法、あるいは特開昭61-208648号公報記載のように、上記加熱と同時に電気エネルギーを印加する方法等が提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記方法は情報記録媒体全体を100℃～150℃以上の高温にさらす必要があり、変形の点からアクリル樹脂やポリカーボネート樹脂等のプラスチック基板を用いた情報記録媒体に適用することは困難であった。

【0007】さらに、その他の方法においても、情報記録媒体の全体を一括してあらかじめ結晶状態にしておくための有効な方法については十分検討されておらず、生産性の良い方法は見い出されていなかった。

【0008】本発明の目的は、一括して結晶状態を得る場合に好適なディスク構造を有する情報記録媒体を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を解決するために、情報記録媒体の最内周及び最外周を非晶質、最内周と最外周間を結晶状態とするディスク構造とする。

【0010】一括結晶化の方法として、本発明者等は、次に(1)～(5)の方法について検討した。

【0011】(1) オープン加熱方法

(2) 赤外線加熱方法

(3) 高周波誘導加熱方法

(4) レーザビーム照射方法

(5) 写真用閃光ランプ照射方法

以下、各々検討結果について述べる。図2に検討に用いた光学的情報記録媒体の要部断面図を示す。該光学的情報記録媒体は直径130mmのディスク形状をしており、以下、これを光ディスクで総称する。11はポリカーボネート樹脂基板、12はSb-Se-Bi記録膜、13は紫外線硬化樹脂保護膜、14は接着剤である。

【0012】(1) オープン加熱方法

上記Sb-Se-Bi記録膜の結晶化温度は150℃であるため、良好な結晶状態を得るには170℃で10分程度加熱する必要がある。基板としてガラスを用いた時には、170℃10分間オープン中に放置することにより、該記録膜は良好な結晶状態となった。一方、ポリカーボネート基板を用いた光ディスクを170℃10分間加熱したところ基板が変形し、使用不能となった。またポリカーボネート樹脂より耐熱性の高いポリオレフィン系樹脂基板を用いた光ディスクで同様の実験を行なったところ、基板変形は少なかったが基板内部に気泡が多数発生し、使用不能となった。

【0013】以上のように、オープン加熱方法は、ガラス基板等の耐熱性の高い基板を用いた光ディスクには適するが、現在のプラスチック基板では耐熱性が低く、実用には適さない。該オープン加熱方法を用いるには、耐熱温度200℃以上の樹脂基板が必要である。

【0014】(2) 赤外線加熱方法

図3に、赤外線加熱装置の概略断面図を示す。15は赤外線加熱ランプ(石英ガラス管にタングステンフィラメントを封じこんだもの)、16はランプハウス、17は装置外壁、1は光ディスクである。該装置は赤外線ランプを用いて50℃/Secの速度で加熱昇温が可能であり、単時間に記録膜を加熱することができる。本装置を用いて光ディスク1の結晶化実験を行なったが、これにおいてもディスク基板の変形を防ぐことができなかった。

【0015】(3) 高周波誘導加熱方法

周波数 2 MHz、500 V の入力とフェライト磁極を用いて、光ディスクに高周波電磁界を印加した。しかし、カルコゲナイド系記録膜は半導体・半金属であるため、高周波損失がほとんどない。したがって、有効な加熱ができず、良好な結晶状態は得られなかった。

【0016】(4) レーザビーム照射方法

図 4 にレーザビーム照射装置を示す。20 は出力 400 mW のアルゴンレーザ、21 はシャッター、22 は NA 0.1 のレンズ、23 はディスク回転モータでこれは回転しながら図中の矢印の方向に移動する構造となっている。該装置においては、光ディスク 1 をモータ 23 で回転させながらレーザビームを該ディスクに照射し、さらにステージを移動させることによりディスク半径方向にレーザビームを移動させている。400 mW のレーザを直接照射するだけでは、記録膜の温度上昇が少なく、十分な結晶状態にすることはできない。そのため、NA 0.1 のレンズ 22 を用いて、レーザビームスポットを約 $20 \mu\text{m}$ に絞っている。該方法によれば、ディスクの一部のみレーザビームを照射しているため、ディスク基板の変形は全くなく問題がない。しかし、レーザビームスポット径が小さいために、ディスク全面を結晶化するためには、10 分～30 分間必要であり、生産性の点で問題となった。

【0017】(5) 写真用閃光ランプ照射方法

写真用閃光ランプとして、市販されているストロボライト（ガイドナンバー 25）を用いて、光ディスクに照射した。光ディスクに接近させて行なったところ、10 mm × 20 mm 程度の狭い範囲で結晶化することができた。しかし、光ディスクから 5 mm 以上離すとほとんど結晶化できないことから、該方法では、ディスク全体を結晶化することは困難であった。

【0018】以上のように (1) ～ (5) の方法について検討を行なったが、光ディスクを一括して短期間に結晶化する方法はなかった。

【0019】しかし、本発明者等は、写真用閃光ランプ照射により小面積ながら短時間で光ディスクの一部を結晶化できることに着目し、閃光ランプの出力を増大させることを考えた。

【0020】直径 130 mm の光ディスク全体を結晶化するためには、写真用閃光ランプ出力の 100 倍以上のエネルギーを照射しなければならない。本発明者等は、大面積にわたり 2000 ジュール程度のエネルギーを照射できる閃光ランプを試作し、該ランプ照射により、光ディスク全体を一括して結晶化できることを確認した。また、記録膜を形成している領域と形成していない領域との境界部分に閃光照射を行なうと該部分から記録膜のクラックあるいは保護膜のはく離を生ずることがあった。このため、ディスクを、その最内周及び最外周を非晶質、その最内周と最外周の間の部分を結晶状態とするディスク構造とする。これにより、短時間で生産性良く、光ディスク全体

を結晶化することができた。

【0021】

【発明の実施の形態】まず本発明の前提となる参考例を図 1、図 5 により説明する。

【0022】参考例 1

図 1 は本発明の前提となる一括結晶化で用いた閃光ランプ装置の要部断面図と、光ディスク 1 に光線を照射している様子を示したものである。2 は閃光放電管でありキセノンランプを用いている。光ディスク記録媒体は主に半導体レーザ波長域で大きなエネルギー吸収を得ているために、閃光ランプとしては、分光エネルギー分布が半導体レーザ波長である 800 nm 付近に伸びていることが必要である。キセノンランプは、分光エネルギー分布が自然昼光に近いばかりでなく、そのエネルギー分布は半導体レーザ波長域まで十分に伸びている。したがって、キセノンランプは、一括結晶化を実施するに当り好適なランプである。4 は凹面の反射鏡であり、光ディスク 1 に閃光放電管 2 からの光線 3 を有効かつ均一に、光ディスク 1 に照射するために設けたものである。5 はガラス等より成る透明板である。図 5 は、図 1 に示した閃光放電管を放電させるための回路の一例を示す回路である。30 はキセノンランプ、 C^1 、 C^2 はコンデンサ、 T_r はトランス、 R^1 、 R^2 は抵抗、 S はサイリスタ、34 はスイッチ回路である。 C^1 はメインコンデンサであり、充電回路（図示せず）により所定の電圧まで充電されるようになっている。メインコンデンサ C^1 の一方の電極はキセノンランプ 30 の陽極 31 に接続され、他方の電極は陰極 32 に接続されている。スイッチ回路 34 よりサイリスタ S のゲート端子にオン信号を与えると、トランス T_r にコンデンサ C^2 の放電による電流が流れ、 T_r の昇圧作用により高電圧がキセノンランプ 30 のトリガー電極 33 に印加される。これにより、キセノンランプ 30 内のガスがイオン化されて、内部抵抗が減少し、該キセノンランプ 30 の両極間に一瞬に放電が行なわれて発光がなされる。この時の発光時間は、0.5 msec ～ 2 msec である。キセノンランプの照射光線エネルギー W (J) は、ランプの発光効率 η 、キセノンランプに接続されるメインコンデンサの容量 C (F) と充電電圧 V (v) により

$$W = \eta \times 1 / 2 C V^2$$

で与えられる。発光効率 η は、ランプにより異なるために、本説明ではランプの入力エネルギー

$$1 / 2 C V^2$$

を目安としている。例えば、入力エネルギーを 2000 J とすることにより、直径 130 mm の光ディスク全体を一括して結晶化することができた。この時の充電電圧は、約 800 V であった。入力エネルギーを 1000 J とした場合には、キセノンランプを一回照射しただけでは、光ディスク全体を十分に結晶化することはできなかった。しかし、上記照射を数回繰り返すことにより、完全に結晶化することができた。上記入力エネルギー W と、完全に結晶化するた

めの照射回数 N との関係は、一回照射で完全に結晶化する時のエネルギー W^0 とすると、ほぼ、 $W \times N > W^0$ となっている。

【0023】上記参考例においては、光ディスク1を組み立ててから、基板側より閃光照射を行なった。閃光照射をするプロセスは、これに限るものではなく図6に示すように、記録膜形成後、あるいは保護膜形成後に閃光照射をすることもできる。すなわち、光ディスク作成プロセスは図6のように、基板作成後、Sb-Se-Bi記録膜を形成し、紫外線硬化樹脂保護膜を塗布・硬化後、接着剤により貼り合わせて光ディスクを得ている。したがって、閃光照射により結晶化するプロセスは、図6中に①、②、③で示す所に挿入することができる。ガラス基板を用いた時には、①、②、③のいずれの時点において閃光照射をしても問題はなかったが、プラスチック基板を用いた時には、先に示したプロセスに相当する図6中③の方法（光ディスク貼り合せ後に閃光照射する方法）を採ると、基板表面（記録膜形成面側）に微小な凹凸が発生することがあった。これを改善する方法として、前記の①、②の方法について以下に述べる。

【0024】参考例2

基板として、ポリカーボネート樹脂基板を用い該基板上に、スパッタ法によりSb-Se-Bi記録膜を120nmの厚さに形成した。該ディスクに、参考例1で示した閃光発生装置を用いて、閃光を照射した。閃光照射エネルギーは、1000Jと低いエネルギーで結晶化を行なうことができたが、該エネルギーでは、記録膜に亀裂が生じた。これらは、基板と記録膜の熱膨張率が約1桁異なることによると考えられる。該亀裂は照射エネルギーを500J以下にすることにより防止できるが、結晶化させるためのエネルギーとしては少なすぎるために照射回数をふやす必要がある。一方、基板表面の微小凹凸は発生しなかった。照射エネルギーを600J、照射回数を4回として結晶化を行ない、紫外線硬化樹脂保護膜を塗布・硬化させ、接着剤で貼り合わせて光ディスクを得た。

【0025】参考例3

基板として、ポリカーボネート樹脂基板を用い該基板上に、スパッタ法によりSb-Se-Bi記録膜を120nmの厚さに形成した。その後、紫外線硬化樹脂保護膜を30 μ mの厚さに塗布形成し、紫外線照射により硬化させた。該ディスクに、参考例1で示した閃光発生装置を用いて、閃光を照射した。閃光を照射する方向は、基板側と保護膜側の2方向があるが、保護膜側から照射することにより良好な結晶状態と基板表面状態を得た。基板側から照射した場合には、参考例1のディスク貼り合せ後に照射した時と同様に、基板表面に微小な凹凸が生ずることがあった。また、保護膜を形成することにより、参考例2で生じたような記録膜の亀裂の発生はなかった。ただし、保護膜の厚さを2 μ m以下とすると、閃光照射時に保護膜にしわ状のふくれが生じたために、保護膜の

厚さは2 μ m以上、好ましくは5 μ m以上必要である。照射エネルギーを2000Jとし、保護膜側から1回閃光照射することにより結晶化を行ない接着剤により貼り合わせて、光ディスクを得た。

【0026】上記保護膜は、有機系保護膜を用いていたが、記録膜の上にSiO₂等の無機系保護膜を50nm~1 μ m程度設けることにより、記録膜の亀裂を防ぐことも可能である。また、無機系保護膜と有機系保護膜の複合とすることもでき、この場合には、有機保護膜の厚さを2 μ m以下にすることもできる。

【0027】上記参考例において、基板側から閃光照射した時に基板表面に微小凹凸が発生することがあるのは、基板自身が閃光スペクトルの一部を吸収するためと考えられる。一方、保護膜側から照射した場合には、照射エネルギーの多くが記録膜で吸収され、基板へのダメージが少ないために、基板表面の凹凸が生じにくいものと考えられる。

【0028】以下、本発明の実施例を図7、図8を用いて説明する。

【0029】上記参考例3においては、ディスク全体に閃光照射を施したが、図7に示すように、内周および外周にマスクを設けることにより、光ディスクの一部を結晶化することができる。図7において、41はポリカーボネート樹脂基板、42はSb-Se-Bi記録膜、43は厚さ30 μ mの紫外線硬化樹脂保護膜、44は内周マスク、45は外周マスクである。図7のようなマスク閃光照射により得た光ディスクの平面図を図8に示す。図8において、47は閃光を照射し記録膜を結晶化した部分、46はマスクにより閃光をカットし記録膜をアモルファス状態に保ったままの部分である。通常、基板41に記録膜を設ける場合、最内周および最外周の部分には記録膜を設けていないが、該境界部分に閃光照射を行なうと該部分から記録膜のクラックあるいは保護膜のはく離を生ずることがあった。これは、閃光照射時に上記境界部分に熱が集中するためと考えており、これを防止するためには図7のように、上記境界部分に閃光が照射されないような照射方法を採用することが有効であった。すなわち、上記マスクにより、照射部分の熱が記録膜を通して未照射部分に拡散し、上記のような熱的集中を防止できる。

【0030】よって、最内周及び最外周を非晶質、その最内周と最外周の間の部分を結晶状態とするディスク構造により、一括して結晶状態とする場合に記録膜のクラックや保護膜のはく離を生ずることがなく、好適な情報記録媒体を提供できる。

【0031】上述した実施例においては、内周外周にマスクを設けたが、これに限るものではなく、光ディスクの任意の部分をマスクして照射することにより、結晶状態とアモルファス状態を混在させることも可能である。

【0032】また、光ディスク製作段階で光ディスクを結晶化する場合に好適なディスク構造について述べた

が、これに限るものではなく、光ディスクに記録を行なった後、このデータの全部あるいは全部を閃光照射により結晶化させ消去する場合に好適なディスク構造として適用できることは言うまでもない。

【0033】なお、上記実施例においては、発光源としてキセノンランプを用いたが、本発明はこれに限るものではなく、情報記録媒体が半導体レーザ波長域を中心に広くエネルギー吸収を起こすことから、各種のランプを用いることができる。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、光ディスク全体を一括して、短時間に結晶状態とする場合に好適なディスク構造を提供できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の前提の説明の閃光発生装置の要部断面図。

【図2】本発明の前提の説明で用いた光ディスクの要部断面図。

【図3】本発明の前提の説明での検討に用いた赤外線加*

* 熱装置の要部断面図。

【図4】本発明の前提の説明での検討に用いたレーザビーム照射装置の概略断面図。

【図5】本発明の前提の説明に用いた閃光・発生回路図。

【図6】本発明の前提の説明で用いた光ディスク製造プロセスを示すブロック図。

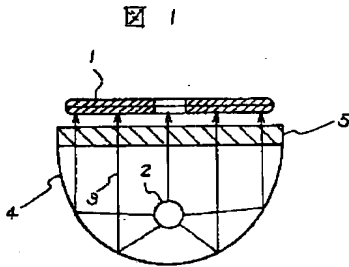
【図7】本発明の前提を説明するための部分断面図。

【図8】本発明の一実施例を示す光ディスクの平面図である。

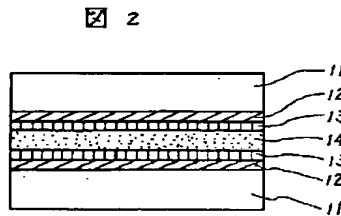
【符号の説明】

- 1…光ディスク、
- 2…閃光放電管、
- 3…光線、
- 4…反射鏡、
- 5…透明板、
- 11…ポリカーボネート樹脂基板、
- 12…記録膜、
- 13…保護膜。

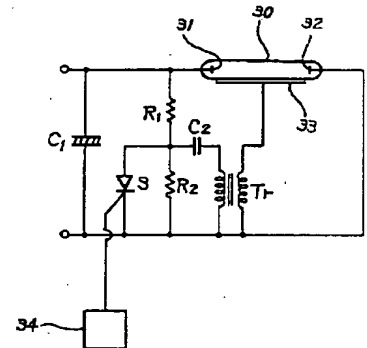
【図1】



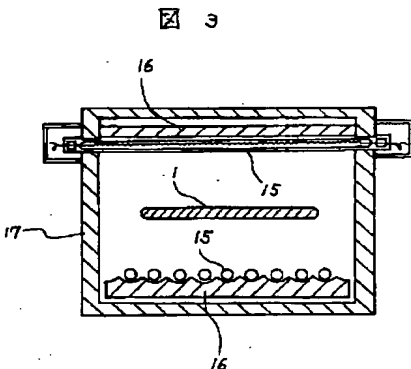
【図2】



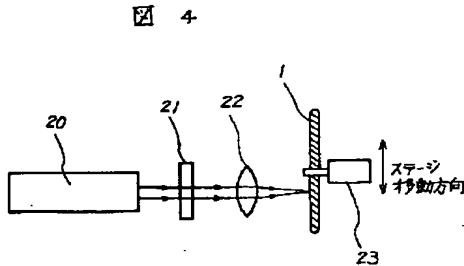
【図5】



【図3】

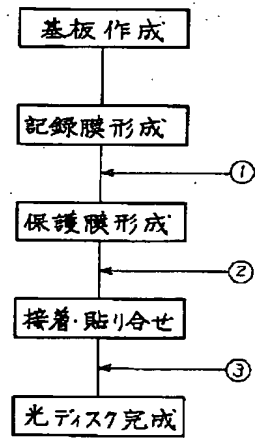


【図4】



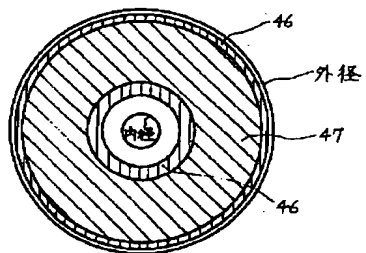
【図6】

図 6



【図8】

図 8



【図7】

図 7

